

**MENU****SEARCH****INDEX****DETAIL**

1/1

**JAPANESE PATENT OFFICE****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number: 11087063

(43)Date of publication of application:  
30. 03. 1999

(51) Int. Cl.

H05B 33/22  
H05B 33/10

(21)Application number: 09236328	(71)Applicant: SEIKO EPSON CORP
(22)Date of filing: 01.09.1997	(72)Inventor: KOBAYASHI HIDEKAZU
	KIGUCHI HIROSHI
	SHIMODA TATSUYA

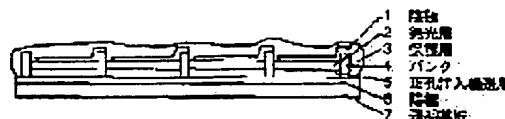
(54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the brilliant color display with the simple structure at a low cost by forming a high bank crossing at right angles the longitudinal direction of a positive electrode between a positive electrode groups, and forming a low electric charge injection and transfer layer or a light emitting layer between the banks, and forming a negative electrode group with a pattern through the bank.

**SOLUTION:** A positive electrode 6 is formed on a transparent substrate 7 for patterning, and a bank 4 is formed between the obtained positive electrode groups, and a hole injection and transfer layer 5 or a light emitting layer 2 of liquid phase is formed between the bank 4 by using an injector head, and a negative electrode group 1 is formed thereon, and furthermore, a protecting layer 3 of an epoxy resin or the like is molded thereon. At this stage, height of the bank 4 is set higher than the thickness of the hole injection and transfer layer 5 or the light emitting layer 2 and formed so as to cross the longitudinal direction of the positive electrode 6 at right angles. As a picture element group forming an image, two kinds or more of light emitting material having a different color are arranged in matrix as a light emitting layer. Furthermore, the negative electrode group 1 is formed with a pattern by using the bank 4. With this structure, a simple matrix driven full color electroluminescent element is obtained inexpensively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) : 1998 Japanese Patent Office

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-87063

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 5 B 33/22  
33/10

H 0 5 B 33/22  
33/10

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-236328

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月1日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 英和

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

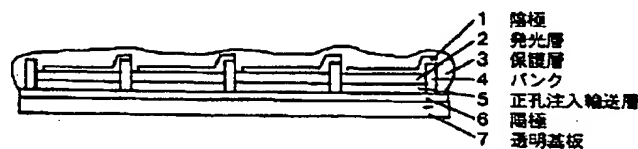
(54) 【発明の名称】 電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 電界発光素子において、簡単なプロセスで製造しやすい鮮やかなカラー単純マトリックス型電界発光素子を提供する。

【解決手段】 インクジェットヘッドによる有機膜製膜に必要なバンク4を陽極6と直交するように形成し、このバンクを利用して陰極1のパターニングを行う。

【効果】 プロセスを増やすことなく陰極のパターニングが可能となった。このため安価にフルカラー単純マトリックス型電界発光素子を作成できるようになった。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に形成された陽極をパターンニングして陽極群とした後に、前記陽極群間にバンクを形成して、前記バンク間に電荷注入輸送層または発光層を液相にて形成して、その上に陰極群を形成した構造の電界発光素子において、前記バンクの高さは陽極上に形成する電荷注入輸送層または発光層の厚みよりも高く、かつ前記バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する構造として、かつ前記バンク内に前記電荷注入輸送物質または発光物質をインクジェットヘッドにて吐出して前記電荷注入輸送層または発光層を形成し、かつ映像を形成する画素群が、異なる色に発光する発光材料を少なくとも2種類以上発光層としてマトリックス状に配置してなり、さらに前記陰極群形成時において、前記バンクを用いて陰極群をパターンニング形成したことを特徴とする電界発光素子。

【請求項2】前記バンクの断面形状を長方形として、前記陰極群形成時において、正面方向に対して垂直方向、または陽極の長手方向から斜方蒸着により陰極材料を形成したことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項3】前記バンクの断面形状を平行四辺形として、前記陰極群形成時においてパネル正面方向に対して垂直方向、または前記バンクの2つの側面のうち基板表面との成す角度が鈍角である面側から前記陰極材料を蒸着したことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項4】前記バンクの断面形状が逆台形型であり、パネル正面方向に対して垂直方向から前記陰極材料を蒸着したことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項5】前記電界発光素子の表面にノングレア処理そして／または減反射処理を施したことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

【請求項6】前記電界発光素子に、単純マトリックス駆動するに必要な手段を接続したことを特徴とする請求項1記載の電界発光素子。

# 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばラップトップコンピュータ、テレビジョン、移動通信用のディスプレイ等に利用できる電界発光素子の構造および構成に関する。

【0002】

【従来の技術】有機化合物の電界発光を利用した発光素子は、自己発光のため視認性が高く、かつ完全固体素子であるため耐衝撃性に優れる、また低駆動電圧などの特徴を有することから、各種表示装置における発光素子としての利用が注目されている。

【0003】ディスプレイ素子として、上記有機EL素子の用途を広げるためには、ブラウン管（CRT）や液晶表示装置（LCD）の例でみられるように、多色化が必要なのは明白である。

【0004】従来、EL素子を用いて多色表示装置を製作する方法としては、例えば（1）赤（R）、緑

（G）、青（B）の三原色で発光するEL材料をマトリックス状に配置する方法（特開昭57-157487号公報、特開昭58-147989号公報、特開平3-214593号公報など）、（2）白色で発光するEL素子とカラーフィルターを組み合わせRGBの三原色を取り出す方法（特開平1-315988号公報、特開平2-273496号公報、特開平3-194895号公報など）、（3）青色で発光するEL素子と蛍光変換膜とを組み合わせRGBの三原色に変換する方法（特開平3-152897号公報）などが知られている。

【0005】しかしながら、上記（2）、および（3）の方法は、いずれもカラー液晶表示装置に用いるカラーフィルターと同様の構造であるために同程度のコストが必要となる。また、（1）の方法では、三種類の発光材料を高精細にマトリックス状に配置しなければならない。

【0006】このため（1）の方法においては特開平8-227276公報に開示されているように、各色の発光層を形成するためにそれぞれの色の発光層をフィジカルマスク越しに形成することが開示されている。またアメリカ特許5294869公報では、画素間に背の高い障壁と背の低い障壁を設けて、障壁の高さと発光物質の蒸着角度により各色の発光層を分けて形成して、かつ陰極をこれらの障壁を用いてパターンニングしつつ形成している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしフィジカルマスクを用いる方法では、フィジカルマスクの位置合わせが大変であるばかりでなく、高精細のパネルを製造する場合にはフィジカルマスクを作成することが技術的に困難で、また、例え製造できたとしても発光層のパターンニングを正確に行うことは難しい。そのためフィジカルマスクで高精細なカラーパネルを作製することは現実的ではない。

【0008】また画素間に障壁を作成する方法では、背の高い障壁と背の低い障壁を作り込まなければならない、また、真空系で蒸着角度を変えて複数の発光層を複数回蒸着しなければならない。そのため安価に製造することが困難であった。本発明は、このような従来技術がもつ欠点を克服するものであり、その目的は、安価な、カラー表示が可能な新たな構成の電界発光素子を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の電界発光素子は、透明基板上に形成された陽極をパターンニングして陽極群とした後に、前記陽極群間にバンクを形成して、前記バンク間に電荷注入輸送層または発光層を液相にて形成して、その上に陰極群を形成した構造の電界発光素子

において、前記バンクの高さは陽極上に形成する電荷注入輸送層そして／または発光層の厚みよりも高く、かつ前記バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する構造を有し、かつ前記バンク内に前記電荷注入輸送物質または発光物質をインクジェットヘッドにて吐出して前記電荷注入輸送層または発光層を形成し、かつ映像を形成する画素群が、異なる色に発光する発光材料を少なくとも2種類以上発光層としてマトリックス状に配置してなり、さらに前記陰極形成時において、前記バンクを用いて陰極群をパターンニング形成したことを特徴とする。この構造により、蒸着のような真空パッチ処理によることなく、常圧にて電荷注入輸送層またはカラー発光層を液相インクジェット法にてパターンニング形成でき、またインクジェット法にて製膜する際に必要なバンクを用いて、陰極を単純マトリックス駆動向けに短冊状にしかも高精細にパターンニング形成できる。

【0010】さらに、前記バンクの断面形状を長方形として、前記陰極群形成時において、パネル正面方向に対して垂直方向、または陽極の長手方向から斜方蒸着により陰極材料を形成したことを特徴とする。これにより、陰極蒸着時において、バンクの影を利用して、陰極蒸着時に同時に陰極のパターンニングが終了する。このためプロセスに弱い有機膜上に形成された陰極をパターンニングできるのである。

【0011】また前記バンクの断面形状を平行四辺形として、パネル正面方向に対して垂直方向、または前記バンクの2つの側面のうち基板表面との成す角度が鈍角である面側から前記陰極材料を蒸着したことを特徴とする。これにより、陰極のパターンニングの確実性を向上させることができ、かつバンク間の距離を長方形形状の場合と同じに保つことができるため、インクジェットヘッドで膜材料を吐出した場合に狙った画素に命中しやすくなる。

【0012】または、前記バンクの断面形状が逆台形型であり、パネル正面方向から前記陰極材料を蒸着したことを特徴とする。これにより陰極のパターンニングの確実性を増すことができる。

【0013】また前記電界発光素子の表面にノングレア処理そして／または減反射処理を施したことを特徴とする。これにより、明るい場所における前記電界発光素子のコントラストを向上することができる。

【0014】また前記電界発光素子に、単純マトリックス駆動するに必要な手段を接続したことを特徴とする。これにより前記電界発光素子を時分割駆動できるようになり、安価な大容量カラー電界発光素子が可能となる。

【0015】

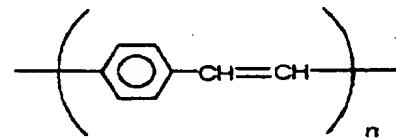
### 【発明の実施の形態】

【実施例1】本実施例では、透明基板上に形成された陽極をパターンニングして陽極群とした後に、前記陽極群間にバンクを形成して、前記バンク間に電荷注入輸送層または発光層を液相にて形成して、その上に陰極群を形成した構造の電界発光素子において、前記バンクの高さは陽極上に形成する電荷注入輸送層または発光層の厚みよりも高く、かつ前記バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する構造として、かつ前記バンク内に前記電荷注入輸送物質または発光物質をインクジェットヘッドにて吐出して前記電荷注入輸送層または発光層を形成し、かつ映像を形成する画素群が、異なる色に発光する発光材料を少なくとも2種類以上発光層としてマトリックス状に配置してなり、さらに前記陰極群形成時において、バンク断面形状を長方形として、パネル法線方向から、または陽極の長手方向から蒸着により陰極材料を形成した例を示す。図1に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示した。

【0016】まず清浄なガラス基板に透明電極としてITO (Indium Tin Oxide) をEB蒸着し、次にこの電極を短冊状にパターンニングし、さらに図1に示すように感光性レジストおよびコントラスト増強層を塗布してパターン露光して長方形バンクを形成した。この時、バンクの高さは図1にしたように後で形成する層の全体の厚みより高く形成した。ここでは $2\mu\text{m}$ とした。またバンク形成の向きは図2に示した通り、バンクの長手方向が、前記陽極の長手方向に直交する向きとした。次にインクジェットヘッドを用いてバンク間に正孔注入物質として銅フタロシアニンおよびエポキシプロピルトリエトキシシランの1:1混合エトキシエタノール分散溶液を吐出して、 $200^{\circ}\text{C}$ で5分間焼成して膜厚 $10\text{nm}$ とした。この上に、緑の画素群にはPPV-G

【0017】

【化1】

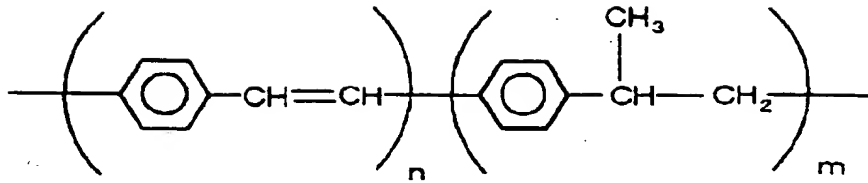


【0018】の水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、 $150^{\circ}\text{C}$ 4時間焼成し膜厚 $100\text{nm}$ とした。青色の画素群にはPPV-B

【0019】

【化2】

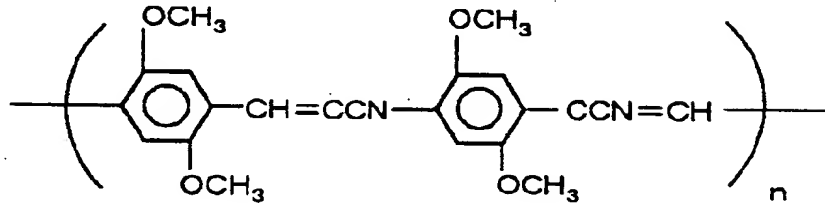
(4)



【0020】の水溶性前駆体の水溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、150℃4時間焼成し膜厚100nmとした。赤色の画素群にはPPV-R

【0021】

【化3】



【0022】の溶液をインクジェットヘッドにて吐出し、150℃4時間焼成し膜厚100nmとした。

【0023】次に図2に示したように、陰極としてMg:Ag(10:1)合金を、パネル法線に対して45度傾いた方向からEB蒸着し、さらにエポキシ樹脂でモールドした。この他の熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂、ポリシラザンを含むシリコン樹脂など、空気や湿気を遮断でき、かつ有機膜を侵さない樹脂であれば同様に用い

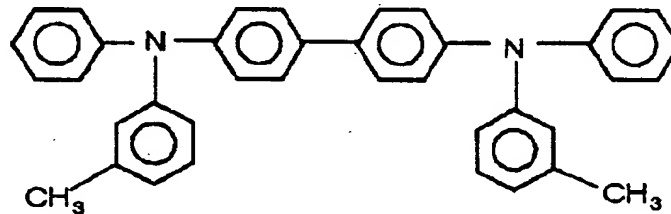
ることができる。

【0024】パネル法線方向蒸着しても陰極パターンニングは可能である。

【0025】正孔注入物質としては銅フタロシアニンをういたが、ポルフィン化合物、TPD

【0026】

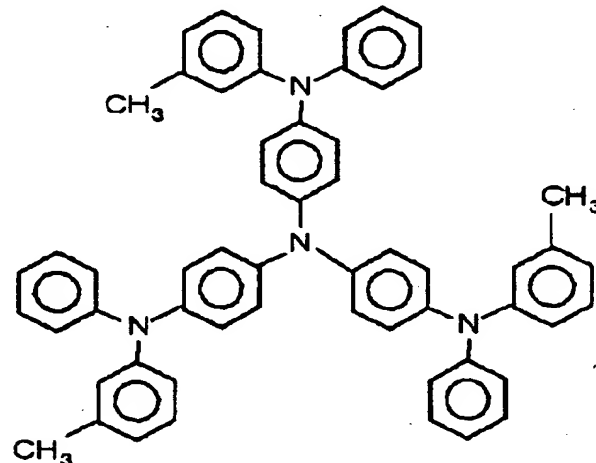
【化4】



【0027】、m-MTDATA

【0028】

【化5】



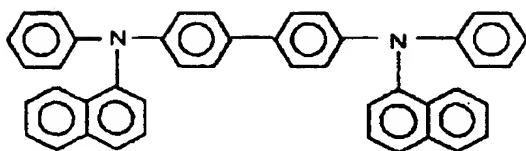
【0029】、NPD

【0030】

【化6】



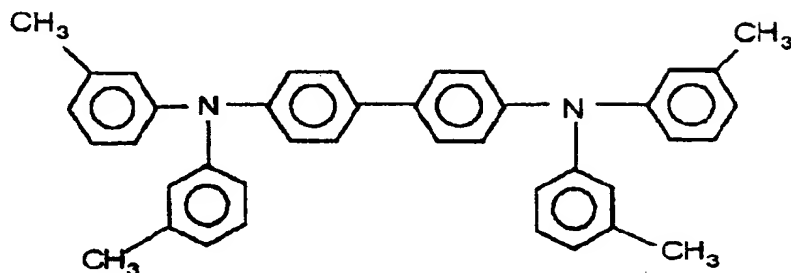
(5)



【0031】、ポリビニルカルバゾール、TAD

【0032】

【化7】



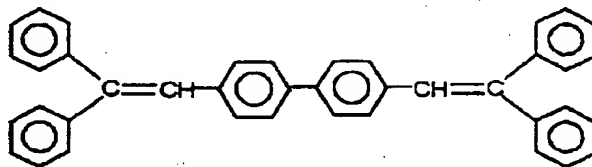
【0033】、ポリアニリン、カーボンなど、正孔注入能を有するものであれば同様に用いることができる。これらの化合物の混合または積層構造としてもよい。

【0034】発光層としてはこの他、PPVおよびその

誘導体、金属のキノリノール誘導体またはアゾメチン誘導体による錯体、DPVB i

【0035】

【化8】

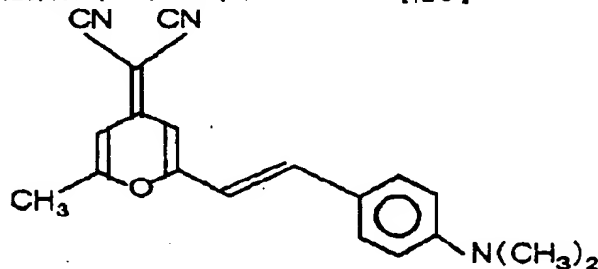


【0036】、テトラフェニルブタジエン、オキサジアゾール誘導体、ポリビニルカルバゾール誘導体等を用いることができるし、これらの化合物に、ペリレン、クマ

リン誘導体、DCM1

【0037】

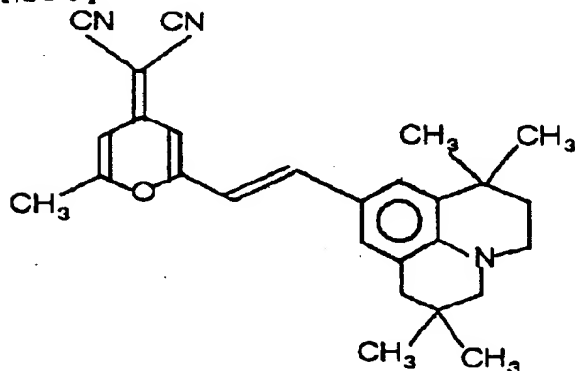
【化9】



【0038】、キナクリドン、ルブレン、DCJT

【0039】

【化10】



【0040】、ナイルレッドなどを添加してもよい。また蛍光変換物質を混合または積層してもよい。

【0041】（実施例2）本実施例では、前記バンクの断面形状を平行四辺形として、前記陰極群形成時においてパネル正面方向に対して垂直方向、または前記バンクの2つの側面のうち基板表面との成す角度が鈍角である面側から前記陰極材料を蒸着した例を示す。図3に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示す。

【0042】バンク形成前の工程は実施例1に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を2 $\mu$ mの厚さに形成して、フォトマスク越しにパネル法線に対して45度方向から露光した。次にエッチングして平行四辺形断面のバンクを形成した。次のインクジェットプロセスは実施例1に同じである。発光層まで形成した後、図4に示したように、陰極としてMg:Ag(10:1)合金を、パネル法線方向からEB蒸着した。これ以降のプロセスは実施例1と同じである。

【0043】（実施例3）本実施例では、前記バンクの断面形状が逆台形型であり、パネル正面方向に対して垂直方向から前記陰極材料を蒸着した例を示す。図5に本実施例の電界発光素子の簡単な断面図を示す。

【0044】バンク形成前の工程は実施例1に同じである。バンク形成時において、まずバンク材料から成るレジスト層を2 $\mu$ mの厚さに形成しさらにコントラスト増強層を形成した。フォトリソグラフィによりパネル法線方向から露光した。次にオーバーエッチングして逆台形断面のバンクを形成した。次のインクジェットプロセスは実施例1に同じである。発光層まで形成した後、図6に示したように、陰極としてMg:Ag(10:1)合金を、パネル法線方向からEB蒸着した。これ以降のプロセスは実施例1と同じである。

【0045】（実施例4）本実施例では実施例1から3までの電界発光素子の表面において、ノングレア処理として／または減反射処理を施した例を示す。ノングレアフィルムとして日東電工社製のAG-20をパネル表面に張り付けたところ、周囲からの映り込みが減少してコントラストが向上した。またAG-20の表面に減反射処理を施したところ、ほとんど周囲の映り込みがなくなり、きわめてコントラストが向上した。

【0046】ノングレアフィルムとしてはここに示したものに限らず、同様の効果を有するものであれば同様に用いることができる。また減反射処理としては、ここでは旭ガラス社製サイトップを用いたが、このほか多層コーティングや低屈折率材料のコーティング等を用いることができる。

【0047】（実施例5）本実施例では前記電界発光素子に単純マトリクス駆動用手段を接続して、大容量表示を行った例を示す。電界発光素子を製造する際に、陽極及び陰極を短冊状の陽極群（100本）および陰極群（320本）とし、図7に示したように接続した。陽極及び陰極に印加する駆動波形は図8に示した。この駆動波形において、選択した画素には発光するに十分な電圧

Vsで、かつ表示する階調に合わせたパルス幅の波形を印加している。選択しない画素には発光しきい電圧以下の電圧Vnが印加される。図8においてTfは1走査時間を示す。ここでは1/100デューティで駆動した。

【0048】実施例1から実施例4で作成した電界発光素子を用いて画像表示を行ったところ、鮮やかなカラー表示を行うことができた。

【0049】

【発明の効果】以上本発明によれば、電界発光素子において、簡単なプロセスにより安価に単純マトリクス駆動できるフルカラー電界発光素子を提供できるようになった。このため低価格の携帯型端末、車載用等のカラーディスプレイに応用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における電界発光素子の簡単な断面図。

【図2】本発明の実施例1における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

【図3】本発明の実施例2における電界発光素子の簡単な断面図。

【図4】本発明の実施例2における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

【図5】本発明の実施例3における電界発光素子の簡単な断面図。

【図6】本発明の実施例3における電界発光素子の製造プロセスを示す簡単な断面図。

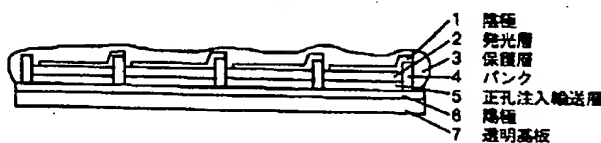
【図7】本発明の実施例5における電界発光素子と駆動手段の簡単な接続図。

【図8】本発明の実施例5における電界発光素子の簡単な駆動波形図。

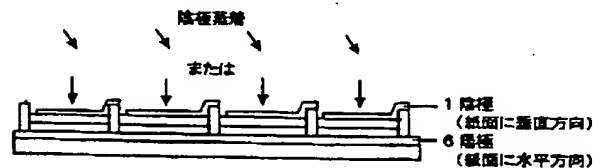
【符号の説明】

1…陰極、2…発光層、3…保護層、4…バンク、5…正孔注入輸送層、6…陽極、7…透明基板、12…電界発光素子、13…走査電極ドライバー、14…信号電極ドライバー、15…コントローラ。

【図1】

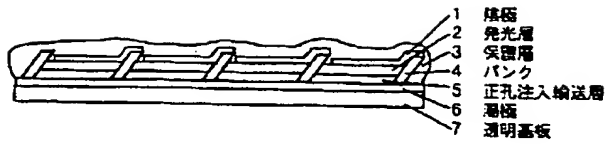


【図2】

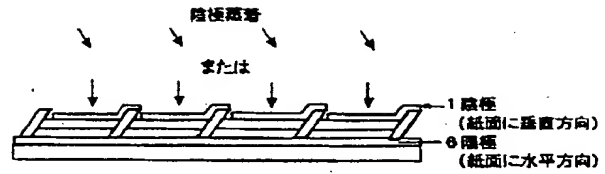


(7)

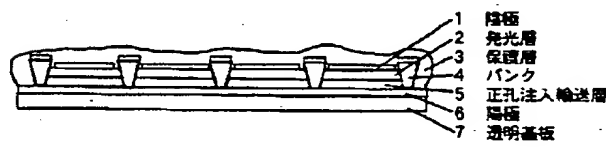
【図3】



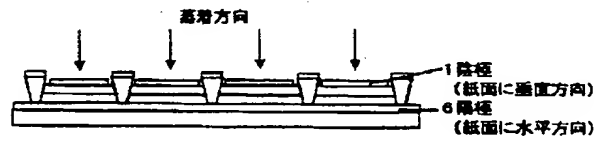
【図4】



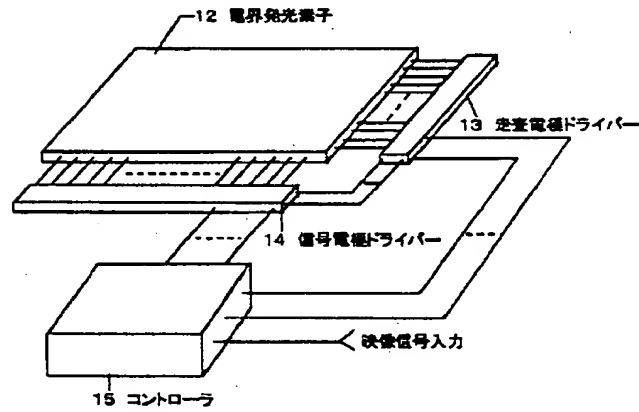
【図5】



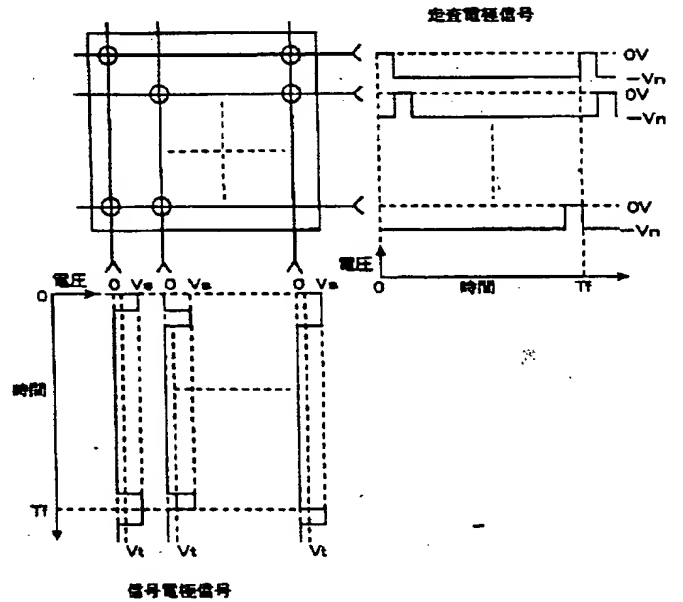
【図6】



【図7】



【図8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**